

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0029936  
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 12일  
Date of Application MAY 12, 2003

출원인 : 학교법인대우학원  
Applicant(s) DAEWOO EDUCATIONAL FOUNDATION



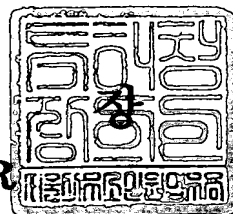
2003      년      07      월      30      일

특

허

청

COMMISSIONER





1020030029936

출력 일자: 2003/7/30

**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	특허출원서
<b>【권리구분】</b>	특허
<b>【수신처】</b>	특허청장
<b>【참조번호】</b>	0001
<b>【제출일자】</b>	2003.05.12
<b>【국제특허분류】</b>	H04L
<b>【발명의 명칭】</b>	D C F 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법
<b>【발명의 영문명칭】</b>	Method for Enhanced Power Saving on DCF based Wireless Networks
<b>【출원인】</b>	
<b>【명칭】</b>	학교법인 대우학원
<b>【출원인코드】</b>	2-1999-901351-3
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	진천웅
<b>【대리인코드】</b>	9-1998-000533-6
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2000-055603-1
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	최종무
<b>【성명의 영문표기】</b>	CHOI, Jong Mu
<b>【주민등록번호】</b>	750801-1031011
<b>【우편번호】</b>	435-040
<b>【주소】</b>	경기도 군포시 산본동 1146번지 솔거아파트 732동 1801호
<b>【국적】</b>	KR
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	김재훈
<b>【성명의 영문표기】</b>	KIM, Jai Hoon
<b>【주민등록번호】</b>	601208-1025524
<b>【우편번호】</b>	449-843
<b>【주소】</b>	경기도 용인시 수지읍 상현리 만현마을 쌍용 1차 701동 1703호
<b>【국적】</b>	KR
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명의 국문표기】</b>	고영배
<b>【성명의 영문표기】</b>	KO, Young Bae



1020030029936

출력 일자: 2003/7/30

【주민등록번호】	690228-1231226
【우편번호】	435-050
【주소】	경기도 군포시 금정동 758-6
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 진천웅 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	11 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	2 항 173,000 원
【합계】	202,000 원
【감면사유】	학교
【감면후 수수료】	101,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 DCF 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법에 관한 것으로서, 특히 DCF 기반의 무선망에서 IEEE 802.11 규정에 따라 ATIM 윈도우 구간과 Doze 상태 구간으로 구분된 비콘 구간을 이용하여 서로 통신하는 단말의 소비전력을 줄이기 위한 방법에 관한 것이다.

이러한 본 발명은, ATIM 윈도우 구간을 서로 구별된 ETS(Earlier Time Slot) 구간과 LTS(Later Time Slot) 구간으로 구분하는 단계; 어느 단말이 타 단말에 전송할 데이터 패킷을 가지고 있는 경우에는 ETS 구간에서 비콘신호(beacon)를 각 단말로 전송하고, 데이터 패킷을 가지고 있지 않은 경우에는 LTS 구간에서 비콘신호를 각 단말로 전송하는 단계; 및 비콘신호를 수신한 단말은 LTS 구간에서 비콘신호를 받은 경우에는 Doze 상태 구간까지 기다리지 않고 즉시 Doze 상태로 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, DCF 기반의 무선망에서 비콘신호를 수신한 단말은 상대방 단말과 송수신할 데이터 패킷이 없는 경우 즉시 Doze 상태로 들어가기 때문에 단말에서 소비되는 전력을 절약할 수 있게 되는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

IEEE 802.11, beacon, Power Saving, ATIM



## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

D C F 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법{ Method for Enhanced Power Saving on DCF based Wireless Networks }

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 IEEE 802.11 DCF에서의 비콘신호 전송에 관한 개요,

도 2는 ATIM 윈도우와 ATIM 패킷에 관한 개요,

도 3은 본 발명에 따른 DCF기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법의 흐름도,

도 4는 본 발명에 따라 ATIM 구간을 구분하는 개요,

도 5는 본 발명에 따라 ATIM 윈도우 구간이 축소되는 상태를 도시한 것이다.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 DCF 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법에 관한 것으로서, 특히 IEEE 802.11 규정에 따라 구분되어 있는 ATIM 윈도우 구간에서 비콘신호(beacon)를 전송하는 구간을 송신할 데이터 패킷이 있는지의 여부에 따라 구분하고, 이 비콘신호를 수신한 단말은 비콘신호가 수신된 타이밍에 따라 즉시 Doze 상태로 들어가도록 하여, 불필요한 전력의 소비를 막을 수 있도록 한 방법에 관한 것이다.



- <7> 먼저, 도 1을 참조하여 IEEE 802.11에 규정되어 있는 DCF(Distributed Coordinated Function)에서의 절전 메카니즘(Power Saving Mechanism)을 설명하기로 한다.
- <8> IEEE 802.11에서 에너지를 절약하기 위한 기본적인 접근방법은 무선단말을 주기적으로 doze 모드로 전환시키는 방식이다. 무선단말은 doze 상태로 존재하다가 비콘신호(beacon) 또는 TIM(Traffic Indication Map)을 수신하거나 MSDU(MAC Service Data Unit)를 송신하기 위하여 어웨이크(awake) 상태로 전환한다. 무선단말의 상태를 주기적으로 전환시키기 위하여 모든 무선단말들은 서로 동기를 맞춰야 한다. PCF(Point Coordinated Function) 모드에서는 조정자인 PC(Point Coordinator)가 전역 동기화를 수행한다. 그러나 DCF에서는 전역 동기화 조정자가 존재하지 않으므로 모든 무선단말들은 비콘을 통해 동기화를 수행한다.
- <9> 즉, DCF에서 비콘신호는 네트워크의 모든 무선단말에서 분산되어 발생한다. 각 무선단말은 비콘 주기를 맞추기 위하여 자신의 TSF(Timing Synchronization Function) 타이머를 갖는다. 또한 각 비콘신호에는 각각의 타임스탬프(time stamp)가 포함된다. 비콘 구간(beacon Interval)동안 전송할 패킷을 보유한 모든 무선 단말들은 표준 백오프(standard back-off) 알고리즘을 사용하여 서로의 비콘신호를 전송한다.
- <10> 하나의 비콘 구간내에 여러 무선단말이 비콘신호(beacon)를 전송한 경우에는 가장 처음으로 비콘신호를 전송한 무선단말의 비콘신호가 선택되며 나머지 비콘신호들은 취소된다. 예로서, 도 1에서는 노드 A(node A)의 비콘신호가 선택되고 나머지 무선단말의 비콘신호는 취소되었다. 특정 비콘신호가 선택되면 나머지 모든 무선단말들은 자신의 타이머를 선택된 비콘의 타이머로 갱신시킴으로써 전체 무선단말들은 서로 동기화를 획득할 수 있다. 이 때, 비콘신호의 전송은 비콘 구간 중 어웨이크 주기(awake-period)에서 발생한다.



- <11> 한편, 도 2에 도시한 바와 같이 IEEE 802.11 표준은 비콘 구간(beacon Interval)내에서 무선단말들이 깨어있는 기간인 ATIM(Announcement Traffic Indication Message) 윈도우를 정의하고 있다. ATIM 윈도우 구간 동안 모든 무선단말들은 비콘신호(beacon)와 ATIM/ACK 패킷을 교환할 수 있다. 모든 무선단말들은 동기화와 패킷전송공지를 듣기위하여 ATIM 윈도우 구간동안 반드시 어웨이크(awake) 상태로 전환되어야 한다.
- <12> 패킷전송공지는 ATIM 패킷을 통해 이루어진다. 무선단말 A(Node A)에서 무선단말 B(Node B)로 데이터 패킷을 보내려 한다고 가정한다면, 무선단말 B로 전송할 데이터 패킷을 버퍼에 저장한 무선단말 A는 비콘신호를 통한 동기화 과정 후에 ATIM 패킷을 무선단말 B에게 전송한다. ATIM 패킷을 받은 무선단말 B는 회답으로 ACK 패킷을 보낸다. 이와 같이 ATIM 윈도우 구간동안 ATIM 및 ACK 패킷을 교환한 무선단말 B는 ATIM 윈도우 구간이 지난후에 doze 상태로 전환되지 않고 무선단말 A와 데이터 패킷과 ACK 신호를 주고 받으면서 데이터 통신을 수행한다.
- <13> 반면에 나머지 무선단말 C(Node C)는 ATIM 윈도우가 완료되면 doze 상태로 전환하게 된다.
- <14> 위에서 설명한 바와 같이, IEEE 802.11 표준에서의 PSM(Power Saving Mode)에서 각 무선단말은 고정된 크기의 ATIM 윈도우 구간과 Doze 구간을 갖는다. 그러나 이와 같은 방식은 에너지 사용 측면에서 몇 가지 비효율적인 요소를 갖는다. 첫째로, ATIM 윈도우의 크기가 고정되어 있으므로 네트워크에 트래픽이 없는 경우에도 무선단말들은 이 구간동안 어웨이크(awake) 상태로 전환되어 에너지를 소비하게 된다. 두번째로, 802.11 PSM 기법에서는 데이터 전송이 완료된 후에도 비콘 구간이 마칠 때까지 해당 무선단말들은 깨어있어야 하므로 불필요한 에너지 낭비를 초래하는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <15> 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, IEEE 802.11 규정에 따라 구분되어 있는 ATIM 윈도우 구간에서 비콘신호(beacon)를 전송하는 구간을 송신할 데이터 패킷이 있는지의 여부에 따라 구분하고, 이 비콘신호를 수신한 단말은 비콘신호가 수신된 타이밍에 따라 즉시 Doze 상태로 들어가도록 하여, 불필요한 전력의 소비를 막을 수 있는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <16> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 DCF 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법은, ATIM 윈도우 구간을 서로 구별된 ETS(Earlier Time Slot) 구간과 LTS(Later Time Slot) 구간으로 구분하는 단계; 어느 단말이 타 단말에 전송할 데이터 패킷을 가지고 있는 경우에는 상기 ETS 구간에서 비콘신호(beacon)를 각 단말로 전송하고, 데이터 패킷을 가지고 있지 않은 경우에는 상기 LTS 구간에서 비콘신호를 각 단말로 전송하는 단계; 및 상기 비콘신호를 수신한 단말은 상기 LTS 구간에서 비콘신호를 받은 경우에는 상기 Doze 상태 구간까지 기다리지 않고 즉시 Doze 상태로 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <17> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- <18> 도 3을 참조하자면, 본 발명에 따른 DCF 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법은 비콘신호(beacon)의 전송시간을 달리함으로써 각 단말기가 현재 송수신할 데이터 패킷을 가지고 있는지 판별한다.





- <19> 이를 위하여, 먼저 비콘 구간(Beacon Interval)을 구성하는 ATIM 윈도우 구간을 도 4에 도시된 예와 같이 서로 구별된 ETS(Earlier Time Slot) 구간과 LTS(Later Time Slot) 구간으로 구분한다(S31).
- <20> 그리고, 어느 단말이 타 단말에 전송할 데이터 패킷을 가지고 있는 경우에는 ETS 구간에서 비콘신호(beacon)를 각 단말로 전송하고, 데이터 패킷을 가지고 있지 않은 경우에는 LTS 구간에서 비콘신호를 각 단말로 전송한다(S32). 즉, 각 무선단말의 입장에서는 전송할 데이터 패킷을 버퍼에 담고 있는 경우에는 ETS 구간에서 비콘신호를 보내야 하며, 반대로 전송할 데이터 패킷이 없다면 LTS 구간에 비콘신호를 보낸다.
- <21> 한편, 비콘신호를 수신한 단말은 LTS 구간에서 비콘신호를 받은 경우에는 Doze 상태 구간까지 기다리지 않고 즉시 Doze 상태로 전환한다(S33). 도 5를 참조하자면, 비콘신호를 수신한 단말은 이 비콘신호가 LTS 구간에서 수신되었으므로 송수신할 데이터 패킷이 없다는 것을 알게 되고, 즉시 Doze 상태로 전환한다.
- <22> 이에 따라 네트워크에 전송될 트래픽이 없는 경우에는 에너지 절약을 위하여 ATIM 윈도우의 크기를 자동으로 감소시키는 효과가 생긴다. 그러므로 송수신할 데이터 패킷이 없음에도 불구하고 ATIM 구간이 종료될 때까지 어웨이크(awake) 상태로 있지 않아도 되어 전력을 절약할 수 있게 된다.
- <23> 이 때, ETS 구간과 LTS 구간은 임의적으로 설정할 수 있는 것이지만, IEEE 802.11에서 정의하는 최장의 백오프(backoff) 시간(aMaxCW)으로서 설정하여 바람직하게 실시할 수 있다.



<24> 상술한 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것이며, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 당업자에 의해 다양하게 변형하여 실시할 수 있는 것은 물론이다.

**【발명의 효과】**

<25> 본 발명에 따르면, DCF 기반의 무선망에서 비콘신호를 수신한 단말은 상대방 단말과 송수신할 데이터 패킷이 없는 경우 즉시 Doze 상태로 들어가기 때문에 단말에서 소비되는 전력을 절약할 수 있게 되는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

DCF(Distributed Coordinated Function) 기반의 무선망에서 IEEE 802.11 규정에 따라 ATIM(Announcement Traffic Indication Message) 윈도우 구간과 Doze 상태 구간으로 구분된 비콘(Beacon) 구간을 이용하여 서로 통신하는 단말의 소비전력을 줄이기 위한 방법에 있어서,

상기 ATIM 윈도우 구간을 서로 구별된 ETS(Earlier Time Slot) 구간과 LTS(Later Time Slot) 구간으로 구분하는 단계;

어느 단말이 타 단말에 전송할 데이터 패킷을 가지고 있는 경우에는 상기 ETS 구간에서 비콘신호(beacon)를 각 단말로 전송하고, 데이터 패킷을 가지고 있지 않은 경우에는 상기 LTS 구간에서 비콘신호를 각 단말로 전송하는 단계; 및

상기 비콘신호를 수신한 단말은 상기 LTS 구간에서 비콘신호를 받은 경우에는 상기 Doze 상태 구간까지 기다리지 않고 즉시 Doze 상태로 전환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 DCF 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법.

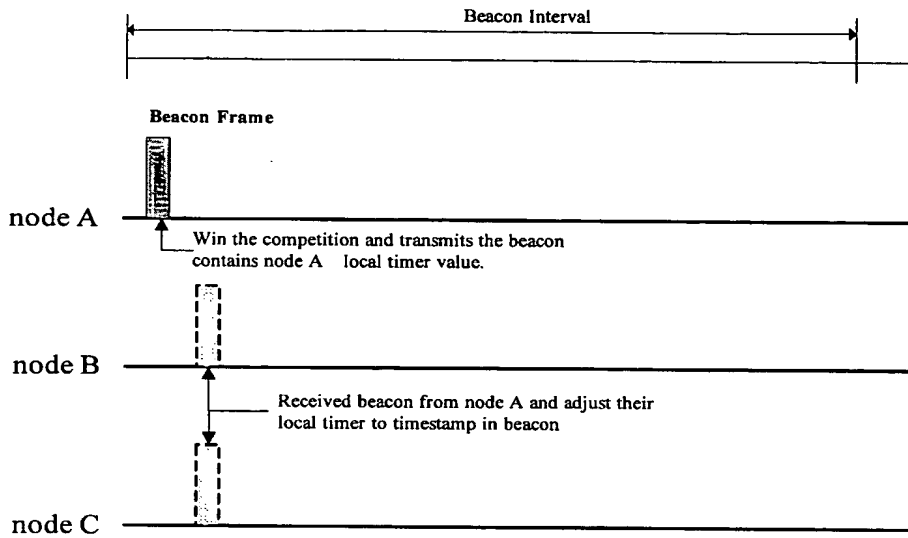
**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

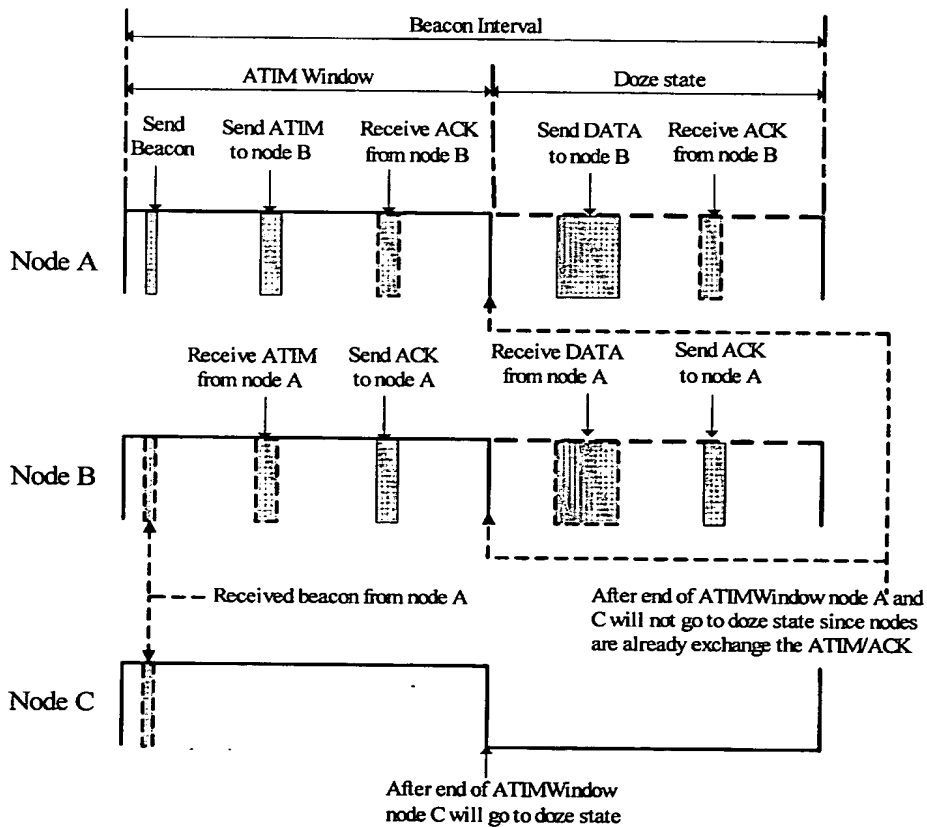
상기 ETS 구간과 LTS 구간은 IEEE 802.11에서 정의하는 최장의 백오프(backoff) 시간(aMaxCW)인 것을 특징으로 하는 DCF 기반 무선망에서의 소비전력 개선 방법.

## 【도면】

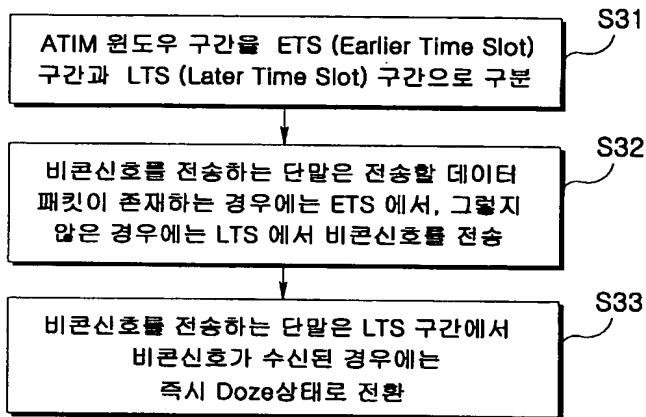
【도 1】



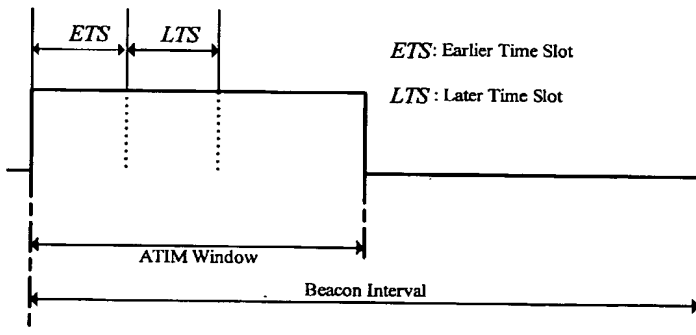
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

